

多模态影像联合人工智能肿瘤诊断教学的新范式构建

章建飞¹ 雷羽婷² 肖冰¹ 田有伏¹ 通讯作者

1. 陕西省人民医院 陕西 西安 710068
2. 西安交通大学医学院 陕西 西安 710061

摘要:在精准医学与人工智能快速发展的背景下,针对传统单一影像教学难以满足临床对复合型人才需求的问题,本文探索了一种基于多模态影像联合AI进行肿瘤诊断的教学新模式。该模式不仅能有效提升学生的综合诊断能力,促进多学科交叉融合,还通过具体的教学方法设计,从资源调配、师资培训及考核机制三方面提出了完善措施,展现了其在提高诊断准确性与教学效果方面的优势,对于培养适应智能化时代需求的高水平医学人才具有积极意义。

关键词:多模态影像;人工智能;肿瘤诊断;教学范式;医学教育

引言:

肿瘤影像诊断是临床医学教学中的难点问题。传统的教学方式主要依靠一种成像方法(如CT或者MRI)进行学习,而且更注重记忆其形态学特点,而忽视了对多种信息综合处理能力的训练。随着人工智能技术不断进步,医学影像已经进入“像素级”以及“智能”的时代,在此基础上建立多模态影像、在人工智能帮助下进行肿瘤影像学教学新模式,不仅符合医学教育发展的趋势,而且有利于提高肿瘤诊治水平。

1 多模态影像联合AI教学新范式构建的深远意义

1.1 强化临床综合诊疗思维的培养

多模态影像以及基于人工智能的量化分析正在改变当代医学教育的理念。在学习中,学生不再只是一味地去观察、理解一张张孤立的解剖图片,而是借助CT、PET、MRI、分子影像等多种成像方式提供的信息,以及人工智能对这些影像进行分析得到的影像组学特征来观察肿瘤的异质性表现、代谢活性变化以及微环境的变化等。这极大程度上克服了以往“重形态、轻功能”“重局部、轻整体”的观念,在时间和空间两方面让学生全面了解肿瘤的发生发展过程。而在处理疑难杂症时,学生需要将影像学表现以及AI给出数值进行结合,从而养成有据可循的习惯,在一定程度上提高了对早期病灶、非特异性转移及治疗后改变的识别能力,实现由经验到数据的转变。

1.2 提升教学效率与精准化水平

AI辅助教学系统应用于医学影像教学,极大地提高了效率,也大幅提升了准确性。在大量如海洋般的病例学习场景中,它几乎实时地完成对病灶的自动检测、分割和标注工作,同时还可以通过大量的对比分析,给学生提出有针对性的意见和注意事项^[1]。这个“数字化老师”,使得反馈由原来的延迟、粗放变为即时、

精细——学生看完片子之后马上就可以得到全方位的评价,知道自己在征象判断、征象分析以及思维上存在的不足之处。高频次、规范化智能交互训练,大大降低学生由理论到实践所需时间,而且不断加强对复杂、少见现象识别能力,在临床上提高判断正确性和可靠性,有利于培养高水平医生。

1.3 推动学科交叉与医学教育改革

多模态影像与人工智能结合的教学方式正在成为打破学科界限、推动医学教育改革的一种有效手段。而这种模式本身就需要教师和学生跳出原有的学科框架,在学习肿瘤影像的同时积极接触计算机视觉、深度学习等方法和技术。学生在学习过程中要明白AI是如何挑选出合适的图像特征、又是如何进行疾病的判断预测甚至是参与最基础算法的设计和改进工作,这样一种“医工结合”的学习过程也结束了长期以来医学教育和技术发展脱节的现象。而相应的教学内容也发生了变化,出现了将医学影像学、肿瘤基因组学以及智能信息处理等结合在一起的新模块,让学生掌握解决实际临床问题的能力。这一体制革新对于培养懂技术医生意义重大,同时也造就了一批能够推动未来智能化医疗发展的复合型高层次人才,是整个医学教育改革中一个可以推广的成功案例。

2 多模态影像联合 AI 教学体系的系统构建

2.1 建立多模态融合的标准化教学数据库

打造智能化医学影像教学新模式的基础是建立高质量、标准化、多模态的教学案例集。而传统的影像学教学一般只采用单模态的静态照片，无法复现临床上多种信息融合的情况。因此需要全面收集如 PET-CT 代谢影像、增强 MRI 动态增强序列、功能性成像以及超声造影等多种类型的肿瘤资料来反映病变部位在解剖学上、血液循环上、代谢活动上和细胞数量上的情况。每一个病例都需要有经验丰富的影像科医生以及临床医生共同完成权威标注，准确勾画病灶范围、标注淋巴结情况、记录重要影像学表现等并注明病理类型、分子生物学特点以及预后情况等以保证病例库的专业性和教育意义。

在此基础上，还需增加 AI 预处理模块，对入库数据进行深入分析以及特征关联，在影像组学基础上自动识别出病灶的纹理特征、形态学参数以及异质性指标并关联到肿瘤的相关生物信息上，使学生在查看影像的同时可以了解该影像所代表的生物学意义^[2]。这样的结构化、可查询的人工智能教学资料库不仅可以以病种、位置、模态等多种方式快速查找，还可以利用相似案例找到同类进行比较学习。当案例库积累到一定量后，还可以成为训练数据反哺 AI 模型优化，从而形成资源建设和技术创新互相促进、良性互动的良好局面，给智能化教学源源不断地输送新鲜血液。

2.2 开发智能化人机互动教学平台

在良好教育资源基础上，还需要利用人工智能技术开发符合教学需求的智能辅助判读软件，让静态资料“动”起来。该软件需具有较高级别的医学影像分析能力，可进行三维重建以及多平面重建，使用户可以从不同方向看到病灶及其邻近结构之间的关系；可以实现病灶自动分割并计算其大小，从而对肿瘤负荷作出客观评价；还可以包含影像组学特征提取部分，自动计算出形状、纹理以及小波变换相关数值。更重要的是，该软件要还原医生日常工作状态，在其中配备完整的影像查看工具、报告撰写区域以及时间限制设定功能，让学生在虚拟环境中锻炼自己的诊断能力，提前熟悉今后工作中所面临的各种挑战。

在教学过程中，该平台须具备智能的学习路径适应性，能够根据学生的以往情况、知识点欠缺情况以及当前学习情况，及时推送适合难度级别的病例供其练习，做到有的放矢。当学生自主判断后，系统会立即提

供 AI 做出的诊断意见，从数据库中找出类似或相同的病例，供学生参考其中老师的观点，从而形成 AI 的意见与老师的想法的对比，这样可以让学生明确自己所作出的判断与这两者之间存在的差距及其原因。平台还须具有教学管理功能，能够使教师布置学习任务、开展线上读片比赛、了解全班整体学习情况等，从而实现真正地“教、学、练、评”四位一体的教学过程，使技术更好地服务于医学影像人才的培养。

2.3 创新“PI-AI-Student”三位一体的课堂模式

智能化教学资源建设和平台的建立，最终需落实到课堂教学方式改革中，才能充分发挥技术对教育教学的促进作用。“PI-AI-Student”，即一种由领衔教师、人工智能及学生共同参与的新型课堂教学模式。其中，在该模式下，老师不再是过去那种单纯传授知识的角色，而是成为引导者、启发者，挑选难题、提出问题、把控课堂进度，在适当时候用提问或点拨的方式促使学生思考；而 AI 则是处于公正立场的第三方，在课堂上起辅助作用，可以及时给出病灶量化数据、类似案例建议以及相关文献资料，供师生交流使用。

学生不再是知识的接受者，在这样的课堂里他们是诊断决策者。当老师呈现一个复杂的病例时，学生们需要借助人工智能帮助进行影像判读、信息整合，提出自己的见解并走上讲台阐述自己的想法及理由。同时人工智能也会展示它所得到的结果，而老师会引导所有同学来比较这两种方法、质疑它们以及讨论它们。这样一种思维交锋，有利于锻炼学生的临床思维，也有利于他们形成在有技术支持的情况下仍然能够保持批判性思维的能力。课堂的重点不再是单纯地记忆知识点，而是在具体的问题上进行深入探讨；不再是单方面地灌输，而是大家共同学习，充分调动学生积极性和创造性，为未来的医学影像人才培养提出新的思路。

3 多模态影像联合 AI 教学的优化策略研究

3.1 资源整合与数据安全保障策略

在医学影像教学资源建设中，资源的覆盖面以及病例类型的多样性决定了教学效果的好坏。为了让学生见到足够多的病例，医院和医学院应该开展跨院区、跨地区的影像数据共享合作，在联盟链或者专网上汇聚各地经典病例、少见肿瘤和非典型病变等影像资料。这有利于打破院际界限，使优质教学资源得以流动复用，也有利于让学生从小学会发现疑难杂症，不至于因为病例少而形成狭隘的思路。同时，在资源整合时应注意病例

随访资料收集,将影像学检查图像与病理报告单、治疗方法和疗效等连接起来,形成一套完整、生动、真实的教学案例链条。

在推广影像数据开放共享的同时,数据隐私安全和伦理问题是不可逾越的底线,在教学过程中要严格遵守数据脱敏原则,对所有涉及患者个人信息的内容进行脱敏和加密处理,确保影像数据在传输和使用中不能还原到真实个体。利用安全、合法、可控的医疗大数据开展教学工作不仅可以最大限度地发挥数据的价值,而且可以更好地保护患者的隐私权,使医学教育的信息化发展始终在一条道德的红线内前进。

3.2 双师型教学团队的培养策略

医学影像教学方式智能化转型给教师的知识构成以及教学水平带来新的考验,单靠某一领域的专业知识已经不能适应 AI 融入教学的要求。因此,医院及医学院应当开设专门的培训班,加强医学老师数字技能的培养。培训内容包括人工智能基础知识、医学影像标注方法、AI 辅助诊断软件使用方法和结果分析等,让一线教师了解 AI 模型运行机制,具备与算法沟通的基础,便于他们在课堂教学中有效指导学生正确应用智能化教学手段。同时,教师应当能够辨别出 AI 所给出的答案是否可信,培养学生的质疑精神,防止学生对于技术产生盲目崇拜的心理,做到人机协作,各取所长。

更重要的是,要打破医学与工学之间的学科界限,推动跨学科教学团队建设与合作。这可以促进有丰富临床经验的影像医师和懂得编程算法的工程师共同授课,让他们把各自的专业知识带到同一间教室里,一起讨论如何设计教学内容以及如何指导学生进行操作训练等。经过不断双师共教、教研交流,形成了一支既有医学影

像诊断能力又了解 AI 实际应用优秀教师队伍,以满足智能化医学发展需求。

3.3 动态化与多维度的教学评价策略

传统的医学影像教学评价一般采用学期末一次考试的形式进行,不能很好地反映出学生在整个学习过程中所取得的进步以及存在的问题,需要一种更灵活、多元化的评价方式。而改进后的新模式应该把评价融入平时的学习中去,在学生每一天的学习、讨论、练习中都收集其表现情况形成一个完整的成长档案。评价的标准也不仅仅是对图片的判断正确与否,还要考虑很多方面的能力,比如图像上所见的发现的速度和准确性,使用人工智能辅助工具的能力,不同类型的影像的整合分析能力,临床思维是否合理有条理,甚至是与其他专业的人交流合作的能力等等。从多个角度进行评估可以更全面地勾勒出一个学生的形象,找出他的强项以及弱项,从而有针对性地进行指导。

从评价方法来看,要大力推广使用 AI 辅助评价工具,在计算机视觉与机器学习的基础上对学生的阅片路径、观察顺序、诊断时间以及错误类型等进行分析,发现其中所存在的问题^[3]。系统可以以大量数据为基础制定出诊断能力常模,把学生的成绩与其他同学或者专家的成绩进行比较后形成一张详细的个人学习评价表,明确展示出学生各个方面的发展情况以及需要提高的地方。这样的科学性、精确性的评价不仅可以大大减少老师的工作量,而且还可以利用反馈作用使学生能够尽快地找到自己的不足从而加以改正。同时,积累的整个过程评估信息也可反馈到教学设计及课程改进上,使医学影像学教育由经验性评估向基于数据的证据支持评估转变,从而不断提高教育教学质量。

总 结:

基于多模态影像结合人工智能进行肿瘤诊断的教学新模式,是对医学教育一次重要革新。通过对意义分析、架构设计以及方法改进,在很大程度上弥补了以往教学方式方法单一、低效不足之处。在未来,随着 AI 技术不断完善和发展,以及多种类型影像资料相互融合,此教学模式将会使肿瘤诊断更加准确、智能化,从而有利于培养新一代具有智能化思维医疗卫生工作者。

参考文献:

- [1] 龙潇冉,狄文.人工智能重塑妇科肿瘤诊断的现状与未来[J].实用妇产科杂志,2025,41(1):1-4.
- [2] 张琳焱,姜慧杰,付鹏,等.结直肠癌免疫治疗的多模态影像及分子影像评估[J].放射学实践,2022,37(4):5.
- [3] 彭文静,张红梅.人工智能在肿瘤影像中的研究进展[J].癌症进展,2020(021):018.